Die Betriebskonzentration der öffentlichen Elektrizitätserzeugungsstätten Deutschlands.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Würde
eines Doktors der Staatswissenschaften
der
Rechts- und Staatswissenschaftlichen Fakultät
der Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

vorgelegt von
Erich Schmidt
aus Wilhelmshaven.

Referent: Professsor Dr. G. Jahn.

Auszug.

Buchdruckerei Heinrich John, Halle (Saale)
1926.

EINLEITUNG.

Bei der vorgeschrittenen Mechanisierung und Automatisierung der Betriebe wird der Preis der Produktionseinheit nicht unwesentlich durch die Kosten der verwendeten Kraftart beeinflußt. Als zweckmäßigster Energieträger gilt heute allgemein die Elektrizität. Das erste Erfordernis der Güterproduktion ist deshalb die billige Lieferung des elektrischen Stromes, der nur in zentraler Erzeugung zur wirtschaftlichen Auswertung gebracht werden kann.

I. ABSCHNITT.

Die geschichtliche Entwicklung der Elektrizitätswerke.

Nach der Erfindung der Dynamomaschine ging in rascher Folge die Entwicklung der Elektrizitätserzeugungsstätten von den Einzelanlagen über die Blockanlagen, über die Orts- und Ueberlandzentralen bis zu den heutigen Großkraftwerken vor sich. Der Versorgungsbezirk dehnte sich vom einzelnen Haus auf Kreise und Provinzen aus. Heute macht die elektrische Kraftübertragung selbst an den Grenzen der Länder nicht halt. In Deutschland lassen sich drei große Erzeugungsgebiete, das rheinische, das mitteldeutsche und das süddeutsche, unterscheiden. Neben diesen ist eine große Zahl vereinzelt liegender Großkraftwerke, die teils Steinkohle, teils Braunkohle verfeuern oder durch Wasserkraft betrieben werden, vorhanden.

II. ABSCHNITT.

Die äußeren Merkmale der Betriebskonzentration.

Die bereits vor dem Kriege durchgedrungene Erkenntnis, unmittelbar an ergiebigen Kraftquellen Elektrizitätserzeugungsstätten großen Umfanges zu errichten und sie durch ein nach einem einheitlichen Plan ausgebautes Hochspannungsnetz zu verbinden, ist durch die Kriegs- und Nachkriegsverhältnisse mit ihren Forderungen nach größter Wirtschaftlichkeit aller Produktionsstätten in starkem Ausmaße sowohl hinsichtlich der Wärmekraftwerke wie auch der Wasserkraftwerke in die Wirklichkeit umgesetzt worden. Die Anzahl aller öffentlichen EW (Elektrizitätswerke) hat sich im Jahre 1924 gegenüber 1913 auf 62,7% verringert, während die installierte Maschinenleistung im gleichen Zeitraum auf 220% und die damit erzeugte Energie auf annähernd das Dreifache gewachsen ist; die Ausnutzung der vorhandenen Werke ist somit außerordentlich gestiegen. Das unaufhaltsame Vordringen der Großbetriebe findet seinen Ausdruck darin, daß i. J. 1924 84,3% der gesamten Maschinenleistung in Kraftwerken von über 5000 KW installiert waren, obgleich die Zahl dieser Werke nur 9,2% der Gesamtzahl betrug. Während 26,2% der Kraftwerke i. J. 1924 Steinkohle und nur 9,3% Braunkohle verfeuerten, umfaßten letztere 42,3% und erstere 40,8% der Maschinenleistung. I. J. 1913 belief sich der Anteil der Steinkohle auf 62% und der der Braunkohle auf 26,5%. Die durchschnittliche Leistung eines Steinkohlenkraftwerkes betrug 1924 3390 KW, die eines Braunkohlenkraftwerkes aber 9830 KW; ein Zeichen, daß die Konzentration hinsichtlich des Brennstoffes nach der Braunkohle erfolgt. Die durchschnittliche Leistung der Wasserkraftwerke betrug nur 746 KW bei 14,14% der Gesamtleistung aller öffentlichen EW. Die Wasserkraftwerke waren 1924 an der Gesamtzahl mit 40,9%

beteiligt. Der früher allgemein gebräuchliche Gleichstrom wird heute, abgesehen von den Betrieben zur Speisung der Straßenbahnen, nur noch in kleinen Kraftwerken mit örtlich eng begrenzten Versorgungsgebieten verwendet. In GKW (Großkraftwerken) wird ausschließlich Drehstrom erzeugt, mit Ausnahme des für elektrische Fernbahnen zweckmäßigeren Einphasenstromes. Nach dem Stande der Elektrizitätswirtschaft von 1924 steht im Deutschen Reich Preußen mit 844 EW und 66,6% der gesamten Maschinenleistung und in Preußen wieder die Rheinprovinz mit 125 Werken und 29% der Leistung Preußens an der Spitze.

III. ABSCHNITT.

Die Triebkräfte der Betriebskonzentration.

Diese sind zunächst in der Erkenntnis der größeren Wirtschaftlichkeit der GKW gegenüber kleineren Kraftwerken zu suchen. Die Anlagekosten der Kraftwerke sind, bezogen auf die Einheit der Maschinenleistung, umso geringer, je größer die Gesamtleistung der Werke ist. Bei Werken von etwa 100000, 30000 und 6000 KW verhalten sich die Kosten wie 1:1,1:1,8. Da die Fortleitungskosten des elektrischen Stromes die Eisenbahntransportkosten der Brennstoffe i. a. übersteigen, ist der Versorgungsradius der Steinkohlenkraftwerke begrenzt. Wegen der leichteren Gewinnung der Braunkohle ist es wirtschaftlicher, an den Fundstätten der Braunkohle GKW zu errichten und die elektrische Energie durch den Draht zu versenden, als die Steinkohle zu den Verbrauchsorten zu transportieren und dort zur Elektrizitätserzeugung zu verwenden. Die Ueberlegenheit der Wasserkraftanlagen beruht darauf, daß der kostenlose Betriebsstoff die i. a. hohen Anlagekosten ausgleicht. Auf der Abnehmerseite liegen die Triebkräfte der Konzentration vor allem in der starken Bedarfssteigerung an Elektrizität für Beleuchtungs- und Kraftzwecke.

IV. ABSCHNITT.

Die Mittel der Betriebskonzentration.

Die Entwicklung der Hochspannungstechnik und der Dampfturbine sind zwei Momente von überragender Bedeutung, die dem Vordringen der Konzentration die Wege geebnet haben. Die Hochspannungstechnik hob die zwischen Produktion und Konsumtion bestehenden Fesseln auf; sie ermöglichte die Errichtung der GKW an den Fundstellen der Brennstoffe und an den Wasserkräften. Damit erfolgte die Trennung von Erzeugungsort und Verbrauchsort. Die Dampfturbine löste das Problem der Konzentration vieler tausend PS auf eng begrenztem Raum und ermöglichte es, die für die GKW benötigten großen Maschineneinheiten herzustellen. Das gleiche war bei den Dynamomaschinen der Fall. Die erforderlichen großen Dampfmengen können allerdings nur durch Aneinanderreihen einer entsprechenden Zahl von Kesseln erzielt werden. Andererseits ist es aber durch die völlige Mechanisierung und Automatisierung der Kohlenförder- und Entaschungsanlagen erst möglich geworden, die für GKW erforderlichen Mengen von Brennstoffen zu verarbeiten. Neben den technischen Fortschritten ist auch die Entwicklung der Wirtschaftsorganisation von Bedeutung. Die Beschränkung auf eine Stromart ermöglicht einheitliche Maschinen und damit Beschränkung auf wenige Reserveteile. Die Sicherung der Brennstoffe durch Beschaffung eigener Kohlengruben und die Sicherung des Absatzes

durch Großabnehmer haben weiter einen steigenden Ausnutzungsfaktor und damit größere Wirtschaftlichkeit der GKW hervorgerufen.

V. ABSCHNITT.

Die Folgen der Betriebskonzentration.

Die unmittelbare Folge der Errichtung der GKW war die Verdrängung der in ihren Versorgungsgebieten gelegenen nunmehr unwirtschaftlich gewordenen Kleinkraftwerke. Durch die mit der zentralen Erzeugung zunehmende Verbilligung erfolgte weiter die Verdrängung der bisher gebräuchlichen Leuchtmittel und der verschiedenen Antriebsarten für Arbeitsmaschinen. Ferner wurde durch die Versendung der elektrischen Energie durch den Draht eine Entlastung der Eisenbahn, durch Vermeidung der Kohlentransporte, herbeigeführt. Andererseits bilden aber die in Verbindung mit Streiks erfolgten Stillegungen der EW eine große Gefahr für das gesamte Wirtschaftsleben. Die kurzzeitigen, durch Maschinenstörungen oder an den Fernleitungen hervorgerufenen Unterbrechungen werden mit zunehmender Erfahrung und nach erfolgtem Ausbau der Netze allmählich abnehmen. Auch in der öffentlichen Wirtschaftspolitik löste die Betriebskonzentration Folgeerscheinungen aus. Die zunehmende Monopolisierung der Elektrizitätsversorgung veranlaßte den Staat, in die Elektrizitätswirtschaft einzugreifen. Daß die beabsichtigten und getroffenen Maßnahmen vorläufig nicht zur Auswirkung gelangten, ist durch die wirtschaftlichen Verhältnisse der Nachkriegszeit bedingt.

VI. ABSCHNITT.

Die oberen Grenzen der Betriebskonzentration.

Die Untersuchungen ergeben, daß weder die Grenze der kontinuierlichen Belieferung der GKW mit Brennmaterialien, noch die Höchstgrenze der Antriebsmaschinen, der Dynamomaschinen und der Spannungserhöhung erreicht ist. Die wünschenswerte Verringerung der Zahl der Kesseleinheiten ist bisher allerdings nicht möglich gewesen. Die oberen Grenzen der Betriebskonzentration liegen vielmehr auf wirtschaftlichem Gebiete. Bei Steinkohlen-GKW und solchen GKW, die Braunkohlenbriketts als Brennstoff verwenden, werden die durch die zentralisierte Erzeugung erzielten Vorteile durch die hohen Fortleitungskosten bereits bei einem Netzradius der Hochspannungsleitungen von 30 bezw. 50 km kompensiert. Die Rohbraunkohlen- und Wasser-GKW dagegen können ihr Versorgungsgebiet bei genügender Absatzdichte i. a. auf alle bei der gegenwärtigen Entwicklung der Elektrizitätsversorgung in Deutschland vorkommenden Entfernungen ausdehnen. Bei den Wasserkraftanlagen ist die Konzentration durch die zur Verfügung stehende naturgegebene Wassermenge und Gefällehöhe begrenzt; bei den Braunkohlen-GKW sind die vorhandenen Brennstoffvorräte von maßgebendem Einfluß.

ANHANG: **Beispiele.**

Es wird die bei einigen Elektrizitätsgroßerzeugungs-Unternehmungen eingetretene Betriebskonzentration untersucht.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in 63 Tabellen und graphischen Darstellungen niedergelegt.